

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 20 620.5

Anmeldetag: 08. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: Kathrein-Werke KG, Rosenheim, Oberbay/DE

Bezeichnung: Hochfrequenzweiche

IPC: H 01 P 1/213



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Strenne

5 Hochfrequenzweiche

10 Die Erfindung betrifft eine Hochfrequenzweiche in Form von
zusammengeschalteten Hochfrequenzfiltern nach dem Ober-
begriff des Anspruches 1.

15 In funktechnischen Anlagen, beispielsweise im Mobilfunk-
bereich, ist es oft wünschenswert, für die Sende- und
Empfangssignale nur eine gemeinsame Antenne zu benutzen.
Sende- und Empfangssignale nutzen dabei unterschiedliche
Frequenzbereiche. Die verwendete Antenne muss zum Senden
und Empfangen in beiden Frequenzbereichen geeignet sein.
20 Zur Trennung der Sende- und Empfangssignale ist eine ge-
eignete Frequenz-Filterung erforderlich, die sicherstellt,
dass einerseits die Sendesignale vom Sender nur zur Anten-
ne (und nicht in Richtung des Empfängers) und andererseits
die Empfangssignale von der Antenne nur zum Empfänger
weitergeleitet werden.

25 Zu diesem Zweck kann ein Paar von Hochfrequenzfiltern
eingesetzt werden, die beide ein bestimmtes, nämlich das
jeweils erwünschte Frequenzband durchlassen (Bandpassfil-

ter). Es kann aber auch ein Paar von Hochfrequenzfiltern verwendet werden, die ein bestimmtes, nämlich das jeweils unerwünschte Frequenzband sperren. Man spricht hier von Bandsperrenfiltern. Möglich ist ferner auch die Verwendung von einem Paar von Hochfrequenzfiltern, bestehend aus einem ersten Filter, das Frequenzen unterhalb einer zwischen dem Sende- und Empfangsband liegenden Frequenz durchlässt und die darüber liegenden Bereiche sperrt (Tiefpassfilter), und einem zweiten Filter, welches Frequenzen unterhalb dieser zwischen dem Sende- und Empfangsband liegenden Frequenz sperrt und die darüber liegenden Frequenzen durchlässt. Es handelt sich dabei dann um ein sogenanntes Hochpassfilter. Weitere Kombinationen aus den genannten Filtertypen können zur Anwendung kommen.

15 Aus der US 6,392,506 B2 ist eine Duplexweiche unter Zusammenschaltung von Hochfrequenzfiltern bekanntgeworden, bei welcher der Innenleiter einer gemeinsamen coaxialen Sende-/Empfangs-Anschlussbuchse über zwei Leiterschleifen mit je einer nächstgelegenen Resonatorkammer des Sende- sowie des Empfangsfilters verbunden ist. In jeder Resonatorkammer ist dabei innenliegend ein vertikal vorstehender Innenleiter vorgesehen, wobei die die Resonatorkammer radial nach außen begrenzende Kammerwand als Außenleiter dient. Bei der entsprechenden vorbekannten Lösung wird die von der Drahtschleife einschließlich des Stromrückflussweges über die Innenwand des Resonatorhohlraumes zum Außenleiter der Anschlussbuchse umschlossene Fläche (Induktivität) die Stärke der Signaleinkopplung in dem jeweiligen Filterzweig bestimmt. Eine Abstimmung der Einkopplung kann durch mechanisches Verformen oder Verbiegen der Drahtschleife erfolgen.

Im kapazitiven Fall verzweigt sich der Innenleiter der gemeinsamen Sende-/ Empfangs-Anschlussbuchse in zwei Leiterstücke, die jeweils in flächenhaften Metallstücken enden. Hier wird die Stärke der Signaleinkopplung durch Größe und Form dieser Metallflächen und ihren Abstand zum Innenleiter des jeweiligen Resonators bestimmt (die dadurch bedingte Kapazität). Eine Abstimmung der Einkopplung kann hier ebenfalls durch mechanisches Verformen oder Verbiegen dieser Metallflächen und durch Änderung des Abstandes zum jeweiligen Innenleiter des Resonatorfilters erfolgen.

Nachteilig ist bei beiden Varianten, dass die Abstimmung nur durch schlecht reproduzierbare mechanische Manipulationen (Verbiegen oder Verformen) vorgenommen werden kann, und dass die Abstimmung der Einkopplung in den einen Filterzweig auch das elektrische Verhalten des jeweils anderen Filterzweiges beeinflusst und umgekehrt, so dass beim Abstimmungsvorgang beide Einkoppeleinrichtungen in der Regel mehrfach abwechselnd variiert werden müssen.

Dieser Nachteil wird gemäß der erwähnten Vorveröffentlichung US 6,392,506 B2 gemäß den dortigen Figuren 3 und 4 dadurch vermieden, dass vom Innenleiter der gemeinsamen Anschlussbuchse jetzt nur noch eine kapazitive Einkopplung auf einen für die beiden Filterzweige zusätzlich vorgesehenen Resonator erfolgt, der als sogenannter "Mittenresonator" bezeichnet werden kann. Dieser koppelt in üblicher Weise über Öffnungen in den Trennwänden mit je einem Resonator des Sendefilterzweiges sowie einem Resonator des Empfangsfilterzweiges.

Aber auch hier muss als nachteilig festgehalten werden,

dass der zusätzlich zu den Resonatoren der Filterzweige benötigte Mittenresonator zusätzlichen Platz benötigt und auch zusätzliche Kosten verursacht, obwohl er nicht nennenswert zur Frequenzselektivität der Filterzweige beiträgt.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gegenüber dem gattungsbildenden Stand der Technik verbesserte Zusammenschaltung von Hochfrequenzfiltern zur Erzielung einer Frequenzweiche zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Variante erfolgt eine Zusammenschaltung der beiden Hochfrequenzfilterzweige durch eine induktive oder kapazitive Einkopplung auf einen Resonator eines Paares stark miteinander verkoppelter Resonatoren (Zusammenschalt-Resonator-Paar). Dadurch werden die im Stand der Technik erläuterten Nachteile vermieden. D.h., es ist in Abweichung zum Stand der Technik nicht mehr notwendig, eine Abstimmung an zwei Stellen vorzunehmen, zwischen denen eine Wechselwirkung besteht.

Darüber hinaus trägt das stark miteinander verkoppelte Resonatorenpaar zu einer Selektion beider Filterzweige bei, und zwar in ähnlicher Weise, wie wenn jeweils einer der beiden Resonatoren fest einem der Filterzweige zugeordnet wäre. Von daher entfällt der im Stand der Technik notwendige, zusätzliche Kosten verursachende und darüber hinaus auch noch einen weiteren Platz benötigende Mitten-

Resonator.

Die Kopplung zwischen dem Zusammenschalt-Resonator-Paar und den Filterzweigen der Frequenzweichen kann dabei unterschiedlich durchgeführt werden, nämlich:

- erfindungsgemäß ist es möglich, dass beide Filterzweige, nämlich der Filterzweig für die Sendesignale sowie der Filterzweig für die Empfangssignale an dem zweiten Resonator des stark miteinander verkoppelten Resonatoren-Paar angekoppelt werden, über den nicht die Einkopplung erfolgt; oder
- es können beide Filterzweige an den ersten Resonator des stark verkoppelten Resonator-Paares angekoppelt werden, über den auch die Einkopplung vom Innenleiter eines Koaxialkabelanschlusses erfolgt.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin begründet, dass für bestimmte Resonatoranzahlen günstige, platzsparende geometrische Anordnungen der Resonatorkammern möglich sind, die bei anderen Formen der Zusammenschaltung so nicht möglich sind. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es von daher beispielsweise möglich, eine Frequenzweiche mit insgesamt sechs, in zwei Reihen zu je drei angeordneten Resonatoren zu realisieren, bei der sich alle drei Anschlussbuchsen für den Sender und den Empfänger und für ein gemeinsames Tor oder eine gemeinsame Anschlussbuchse, d. h. allgemein eine gemeinsame Sende-/Empfangs-Anschlussbuchse beispielsweise zum Anschluss einer Antenne oder für die Ein-/Auskopplung eines gemeinsamen Signalweges oder Signalpfades, an derselben Seite des Gehäuses befinden. Mit anderen Worten eröffnet die vorliegende Erfindung die Realisierung symmetrischer,

kompakter Gesamt-Geometrien.

5 Ferner ist eine besonders starke Verkopplung in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung durch einen deutlich verringerten Abstand zwischen den Innenleitern der betreffenden Resonatoren möglich.

10 Bevorzugt ist die erfindungsgemäße Hochfrequenzweiche so aufgebaut, dass zumindest ein Resonator, vorzugsweise mehrere und bevorzugt alle Resonatoren der Hochfrequenzweiche in koaxialer Bauweise umgesetzt sind. Ebenso kann die Hochfrequenzweiche mit einem oder mehreren oder allen Resonatoren auch unter Verwendung von dielektrischen Resonatoren, beispielsweise keramischen Resonatoren, umgesetzt
15 werden. Schließlich ist es aber ebenso möglich, die Hochfrequenzweiche so auszubilden, dass zumindest ein Resonator, vorzugsweise aber mehrere Resonatoren oder sogar alle Resonatoren, in Streifenleitungstechnik realisiert sind. Mit anderen Worten kommen alle nur erdenklichen Verfahren
20 in Betracht, bei denen eine entsprechende Umsetzung der erläuterten Prinzipien möglich ist.

25 Die Erfindung wird nachfolgend für verschiedene Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine schematische horizontale Querschnittsdarstellung durch eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Duplexweiche unter Zusammenschaltung von Hochfrequenz-Filtern gemäß der vorliegenden Erfindung;
30

- Figur 2: eine Querschnittsdarstellung längs der Linie II-II in Figur 1;
- 5 Figur 3: eine Querschnittsdarstellung längs der Linie III-III in Figur 1;
- Figur 4: ein zu Figur 1 abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer weiteren Ausführungsform gemäß der Erfindung; und
- 10 Figur 5: eine Darstellung des Resonanzverhaltens zweier überkritisch gekoppelter Resonatoren.
- 15 In Figur 1 ist im schematischen horizontalen Querschnitt eine erfindungsgemäße bevorzugte Ausführungsform einer Duplexweiche unter Zusammenschaltung von Hochfrequenz-Bandpassfiltern gezeigt.
- 20 Dazu umfasst das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sechs Einzelkreis-Hochfrequenzfilter 1 in koaxialer Bauweise, also sechs Resonatoren. Der Aufbau der in Rede stehenden Resonatoren 1 ist grundsätzlich aus der EP 1 169 747 B1 bekannt, auf die im vollen Umfang verwiesen und zum vollen
- 25 Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird. Daraus ist auch zu ersehen, dass ein Einzelkreis-HF-Filter oder Einzelresonator 1 in koaxialer Bauweise grundsätzlich aus einem elektrisch leitenden Außenleiter 3, einem konzentrisch oder koaxial dazu angeordneten Innenleiter 4 und
- 30 einem Boden 5 besteht, über den der elektrisch leitende Außenleiter 3 und der elektrisch leitende Innenleiter 4 elektrisch miteinander in Verbindung stehen.

Der Einzelresonator ist oben über einen aufsetzbaren Deckel 7 (siehe auch Figur 2), d.h. über einen elektrisch leitenden Deckel 7 verschließbar, wobei der Innenleiter im Abstand unterhalb des Deckels 7 endet. Durch spezifische Einstellmechanismen, beispielsweise durch axiale Verstellung des Innenleiters oder durch axiale Verstellung eines, wie in Figur 2 gezeigt im Deckel vorgesehenen Abstimm-
elementes kann eine bestimmte Einstellung auf eine Resonatorfrequenz vorgenommen werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und 2 ist einer der in Figur 1 wiedergegebenen sechs koaxial aufgebauten Hochfrequenz-Resonatoren mit einer eher quadratischen Grundfläche oder Boden 5 gezeigt, dessen Hohlraum von metallischen Wänden begrenzt wird. Die Ecken sind eher abgerundet, was fertigungstechnische Vorteile aufweist (insbesondere wenn der Resonator-Hohlraum aus einem Vollmetallblock gefräst wird). Der in der Regel kreiszylindrische metallische Innenleiter, dessen Länge etwas unterhalb einer viertel Wellenlänge der Resonanzfrequenz liegt, endet üblicherweise im Abstand von meist wenigen Millimetern unter dem Deckel. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist ein Abstimmelement 9 vorgesehen, welches aus einem zylindrischen metallischen Stift besteht, der vom Deckel her unterschiedlich weit ein- und ausgeschraubt und dabei unterschiedlich weit in eine am oberen Ende des Innenleiters 4 eingebrachte Ausnehmung 4' eingreifen kann. Dadurch kann die Resonanzfrequenz verändert eingestellt werden.

Mehrere dieser Einzelresonatoren 1 sind dann in einem gemeinsamen Gehäuse 11 untergebracht, wobei die Seitenwände der Hohlräume 14, die üblicherweise die Einzelresonato-

ren voneinander trennen, teilweise mit Durchbrüchen 15 versehen sind, worüber der elektromagnetische Signalweg erfolgt.

5 Ferner sind im gezeigten Ausführungsbeispiel an einer Seite 19 des Gehäuses 11 im gleichen Abstand zueinander drei Anschlussbuchsen vorgesehen, im gezeigten Ausführungsbeispiel nämlich drei koaxiale Anschlussbuchsen 21, 22 und 23. Der jeweils zugehörige Innenleiter 31, 32 und 33 der drei Anschlussbuchsen 21 bis 23 ist jeweils um
10 wenige Millimeter in die an die Gehäuseseitenwand 19 angrenzende Resonatorkammer 41, 42 bzw. 43 hinein verlängert und endet jeweils in einem leitenden Flächenelement, im gezeigten Ausführungsbeispiel in Form einer elektrisch leitenden Scheibe 31', 32' bzw. 33'.
15

An Figur 1 ist auch angedeutet, dass beispielsweise an der Anschlussbuchse 21 ein Transmitter T, am mittleren Anschluss 22 ein der Ein- und Auskopplung dienender gemeinsamer Signalweg oder Signalpfad A und am dritten Anschluss 23 ein Receiver R angeschlossen ist. Mit anderen Worten werden vom Transmitter über den Signalweg entsprechend den Pfeildarstellungen 25 Sendesignale über die so gebildete Duplexweiche mit den Hochfrequenzbandpassfiltern in den gemeinsamen Signalweg A, zum Beispiel zu einer Antenne, eingespeist, wohingegen umgekehrt über den gemeinsamen Signalweg A empfangene Signale entsprechend den Pfeilen 26 von der mittleren Anschlussbuchse in den Receiver R eingespeist werden.
20
25

30 Durch die zwischen dem mittleren Scheibenelement oder sonstigen flächenhaften Metallstück 32' und dem benachbarten Resonator-Innenleiter 42a des Einkoppelresonators R42

gebildete Kapazität wird die Einkopplung des elektrischen Feldes vom gemeinsamen Signalweg A oder der gemeinsamen Anschlussbuchse 22 in die Resonatorkammer 42 und umgekehrt realisiert.

5

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist zwischen dieser eine Verbindung zur Antenne A herstellenden ersten Resonatorkammer 42 und einer benachbarten damit in Verbindung stehenden zweiten Resonatorkammer 42' über die Verbindungsöffnung 45 eine starke Verkopplung realisiert.

10

Zusätzlich kann die für diese Art der Zusammenschaltung erforderliche Verkopplung zwischen den beiden Resonatorkammern 42 und 42' wie folgt eingestellt werden. Aus den erläuterten Ausführungsbeispielen ist ersichtlich, dass auf den Signalweg bezogen jeweils der Abstand zweier benachbarter Innenleiter 42'a und 43'a sowie 43'a und 43a aber auch der Abstand zwischen den Innenleitern 42'a und 41'a sowie 41'a und 41a jeweils in etwa gleich ist. Zur Einstellung der Verkopplung ist es - wie in Figur 1 und Figur 2 gezeigt - möglich, den Abstand der beiden Innenleiter, die weder zum alleinigen Sende- noch zum alleinigen Empfangszweig gehören, also den Abstand zwischen den Innenleitern 42a, 42'a der stark miteinander verkoppelten Resonatoren kleiner auszuführen als den Abstand der verbleibenden Innenleiter bezogen auf ihren Signalweg.

15

20

25

30

Die erläuterte starke, auch als überkritisch bezeichnete Kopplung bewirkt, dass die beiden Resonatoren R42 und R42', die für sich alleine betrachtet jeweils eine Resonanz im Frequenzbereich zwischen Sende- und Empfangsband aufweisen bzw. hierauf abgestimmt sind, im gekoppelten Zustand bei zwei davon und voneinander verschiedenen,

sogenannten Koppelresonanzfrequenzen schwingen.

Der Abstand (also die Frequenzdifferenz) dieser beiden Koppelresonanzfrequenzen wird üblicherweise als Koppelbandbreite bezeichnet.

Bei miteinander verkoppelten Resonatoren, die demselben Filter bzw. dem selben Filterzweig (Sende- bzw. Empfangszweig) einer Duplexweiche angehören, ist diese Koppelbandbreite in aller Regel etwas geringer als die Bandbreite des Filters bzw. Filterzweiges. Mit anderen Worten liegt diese Koppelbandbreite typischerweise im Bereich zwischen 50% und 100% der Bandbreite des Filters bzw. des Filterzweiges.

Im Falle des stark verkoppelten Zusammenschalt-Resonator-Paars liegt diese Koppelbandbreite dagegen höher als die jeweilige Bandbreite der zur Duplexweiche zusammengeschalteten Filterzweige.

Anhand der Diagramm-Darstellung gemäß Figur 5 wird beispielhaft das Übertragungsverhalten einer Schaltung (also eines Filters) aus zwei überkritisch verkoppelten Resonatoren wiedergegeben. Dabei ist auf der x-Achse die Frequenz und auf der y-Achse der Streuparameter S_{21} eingezeichnet.

Dabei ist eine starke Verkopplung gleichbedeutend mit einer hohen Koppelbandbreite.

Zur Frequenzabstimmung der Resonatoren können die in dem jeweiligen Filter ein- und ausdrehbaren Abstimmelemente 9 verwendet werden, wie sie bereits anhand von Figur 2 er-

läutert wurden, oder wie sie in einer dazu abweichenden Ausführungsform gemäß der Vorveröffentlichung EP 1 169 747 beschrieben sind. Auch weitere Abwandlungen von abstimmbaren Einzelresonatoren sind möglich.

5

Durch die weitere Öffnung 48 zwischen der zweiten Resonatorkammer R42' des Zusammenschalt-Resonator-Paares R42, R42' und deren angrenzender Resonatorkammer R41' werden die Filterkreise des Sendezweiges bestehend aus den Resonatorkammern R41' und R41 an den zweiten, nicht die Einkopplung zur Antenne A bewirkenden Resonator R42' des Zusammenschalt-Resonator-Paares R42, R42' angekoppelt. Die beiden Resonatorkammern R41' und R41 des Sendezweiges sind ebenfalls durch eine Öffnung 48' in der Einzelresonatorwandung miteinander verkoppelt. Die Einkopplung der Sendesignale wirkt über das hier vorgesehene elektrisch leitende Flächenelement 31'.

Entsprechend ist ein Empfangszweig aufgebaut. Auch hier ist über eine Öffnung 49 eine Koppelverbindung von dem zweiten Resonator R42' des Zusammenschalt-Resonator-Paares zu dem Resonator R43' und über eine weitere Öffnung 49' zu dem Resonator R43 hergestellt, in dessen Resonatorraum das elektrisch leitende Flächenelement 33' hineinragt. Hierüber kann das von der Antenne A empfangene Empfangssignal in den Receiver R eingespeist, d. h. an den Receiver R weitergeleitet werden.

Die Resonatoren R41 und R41' sind dabei auf Frequenzen im Sendeband und die Resonatoren R43, R43' auf Frequenzen im Empfangsband abgestimmt.

Die Balancierung der Zusammenschaltung erfolgt über eine

entsprechend balancierte Ausführung der Kopplung zwischen den Resonatorkammern R42' und R41' einerseits sowie der Kopplung zwischen den Resonatorkammern R42' und R43' andererseits. Wesentliche Einflussgrößen sind dabei die Größe, die Lage und Form der Koppelöffnungen in den Resonatorentrennwänden sowie die Achsabstände zwischen den jeweiligen Innenleitern 42'a und 41'a bzw. 42'a und 43'a. All diese Abmessungen können frästechnisch in mechanisch gut reproduzierbarer Weise hergestellt werden.

10

Nachfolgend wird auf ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 Bezug genommen.

Dieses Ausführungsbeispiel ist weitgehend ähnlich aufgebaut. Unterschiedlich zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist, dass der mittlere Antennenanschluss, d.h. die mittlere Antennenbuchse 22 abweichend zu den beiden anderen koaxialen Anschlussbuchsen 21 und 23 an der gegenüberliegenden Gehäuseseite 19' vorgesehen ist. Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist also bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 vorgesehen, dass die Filterkreise R41 und R41' des Sendezweiges an den ersten, die Einkopplung zu dem angeschlossenen gemeinsamen Signalweg oder Signalpfad A bewirkenden Resonator R42 des Zusammenschalt-Resonator-Paares R42, R42' angekoppelt sind. Entsprechend ist der Empfängerzweig mit den Resonatorkammern R43 und R43' ebenfalls an die erste, die Einkopplung bewirkende Resonatorkammer R42 angekoppelt.

30

Da in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 der Anschluss 22 gegenüberliegend zu den beiden weiteren Anschlüssen 21 und 23 vorgesehen ist, ist also auch die erste mit dem Antennenanschluss 22 unmittelbar in Verbindung stehende

Resonatorkammer 42 und damit der zugehörige Resonator R42 auf der gegenüberliegenden Seite 19' des Gehäuses angeordnet.

345 P 363

5

Patentansprüche:

1. Hochfrequenzweiche mit mehreren Resonatoren, mit folgenden Merkmalen:

- 10 - es sind zumindest drei Anschlüsse (21, 22, 23) vorgesehen, über die ein gemeinsamer Signalweg (A), eine Sendeeinrichtung (T) bzw. eine Empfangseinrichtung (R) anschließbar sind,
- 15 - es sind ein oder mehrere Resonatoren (R41, R41') vorgesehen, die alleine dem Sende-Zweig zugeordnet sind, wobei ein Resonator (R41) des Sende-Zweiges mit einer Einkopplung (31) zur Einspeisung der Sendesignale vorgesehen ist,
- 20 - mit einem oder mehreren Resonatoren (R43, R43'), die allein dem Empfangs-Zweig zugeordnet sind, wobei ein Resonator (R43) zur Auskopplung der Empfangssignale an dem zugeordneten Anschluss (23) mit einer Auskopplungseinrichtung (33) vorgesehen ist, und
- 25 - mit zumindest zwei zusätzlichen Resonatoren (R42, R42'), wobei zumindest ein Resonator (R42) der zumindest beiden weiteren Resonatoren (R42, R42') mit einer Ein-/Auskopplung zur Einspeisung von Signalen von einem gemeinsamen Signalweg (A) bzw.
- 30 zur Auskopplung von Signalen zu einem gemeinsamen Signalweg (A) vorgesehen ist,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale:

- neben den entweder zu dem Sendezweig oder zu dem Empfangszweig gehörenden Resonatoren (R41, R41';

- R43,R43') sind ferner zumindest zwei zusätzliche Resonatoren (R42, R42') vorgesehen,
- die zumindest beiden zusätzlich vorgesehenen Resonatoren (R42, R42') bilden ein stark miteinander verkoppeltes Zusammenschalt-Resonator-Paar (R42, R42'), und
 - sowohl der Sendezweig als auch der Empfangszweig sind an den zumindest einen weiteren Resonator (R42') angekoppelt, der neben dem Resonator (R42) zur Ein-/Auskopplung zu dem gemeinsamen Signalweg (A) vorgesehen ist.

2. Hochfrequenzweiche nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden weiteren Merkmale:

- neben den entweder zu dem Sendezweig oder zu dem Empfangszweig gehörenden Resonatoren (R41, R41'; R43,R43') sind ferner zumindest zwei zusätzliche Resonatoren (R42, R42') vorgesehen,
- die zumindest beiden zusätzlich vorgesehenen Resonatoren (R42, R42') bilden ein stark miteinander verkoppeltes Zusammenschalt-Resonator-Paar (R42, R42'), und
- sowohl der Sendezweig als auch der Empfangszweig sind an den ersten Resonator (R42) angekoppelt, der für die Ein-/Auskopplung von bzw. zu dem gemeinsamen Signalweg(A) vorgesehen ist.

3. Hochfrequenzweiche nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen den Achsen der Innenleiter (42, 42'a) des Zusammenschalt-Resonator-Paares (R42, R42') kleiner ist als der Abstand zwischen zwei weiteren Resonatoren, die auf dem jeweiligen Signalweg nebeneinander liegen.

4. Hochfrequenzweiche nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hochfrequenzweiche insgesamt $2n$ Resonatoren umfasst, wobei "n" eine natürliche ganze ungerade Zahl ist, wobei vorzugsweise die Resonatoren in zwei Reihen zu je n Resonatoren angeordnet sind.
5. Hochfrequenzweiche nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die drei vorgesehenen Anschlussbuchsen (21, 22, 23) zum Anschluss eines gemeinsamen Signalwegs (A), eines Senders (T) sowie eines Empfängers (R) auf der gleichen Seite (19 des Vorrichtungs- oder Filtergehäuses (11)) angebracht sind.
6. Hochfrequenzweiche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Resonator, vorzugsweise mehrere Resonatoren oder bevorzugt alle Resonatoren, in koaxialer Bauweise ausgeführt sind.
7. Hochfrequenzweiche nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Resonator, vorzugsweise mehrere Resonatoren oder bevorzugt alle Resonatoren, aus dielektrischen Resonatoren bestehen.
8. Hochfrequenzweiche nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einer, vorzugsweise mehrere oder bevorzugt alle Resonatoren, aus keramischen Resonatoren bestehen.
9. Hochfrequenzweiche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Resonator, vorzugsweise mehrere Resonatoren oder bevorzugt alle Resonatoren aus Streifenleitungs-Resonatoren bestehen.

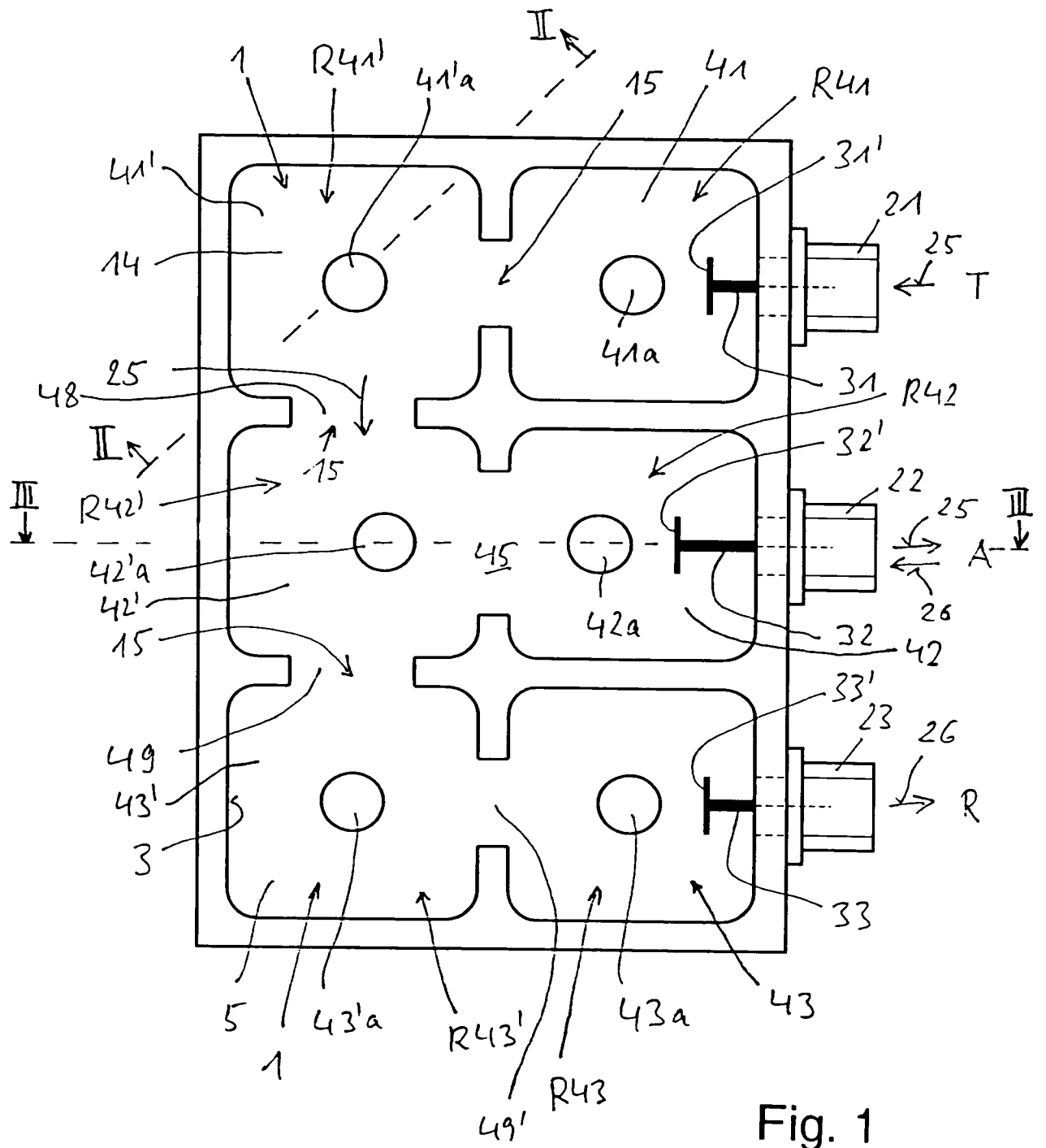


Fig. 1

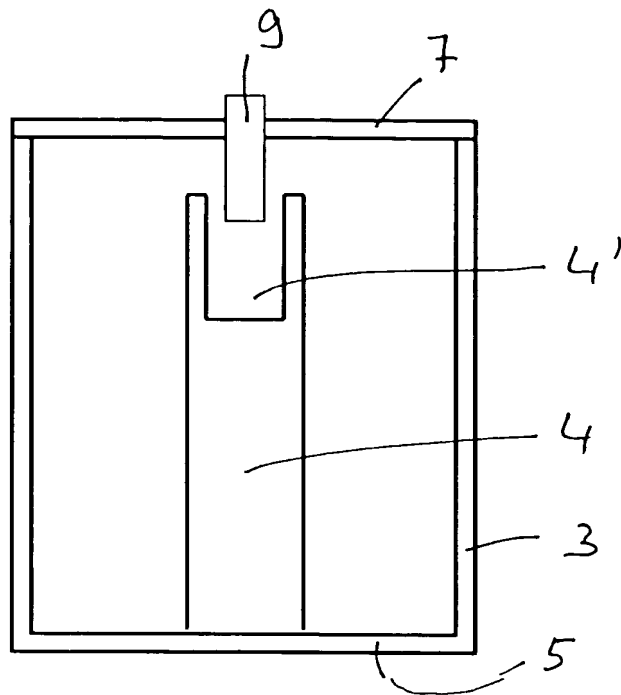


Fig. 2

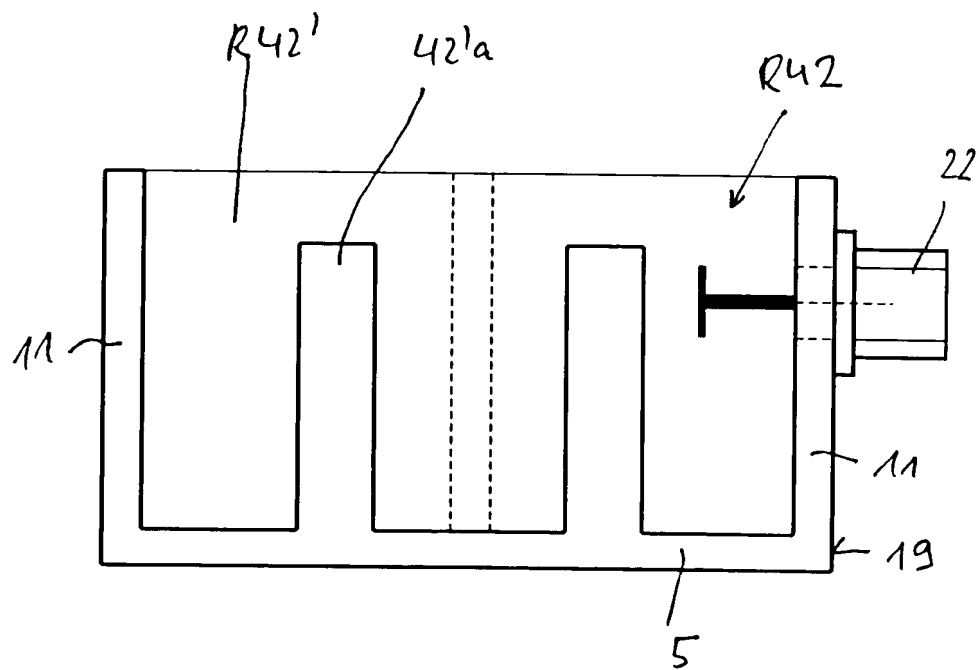


Fig. 3

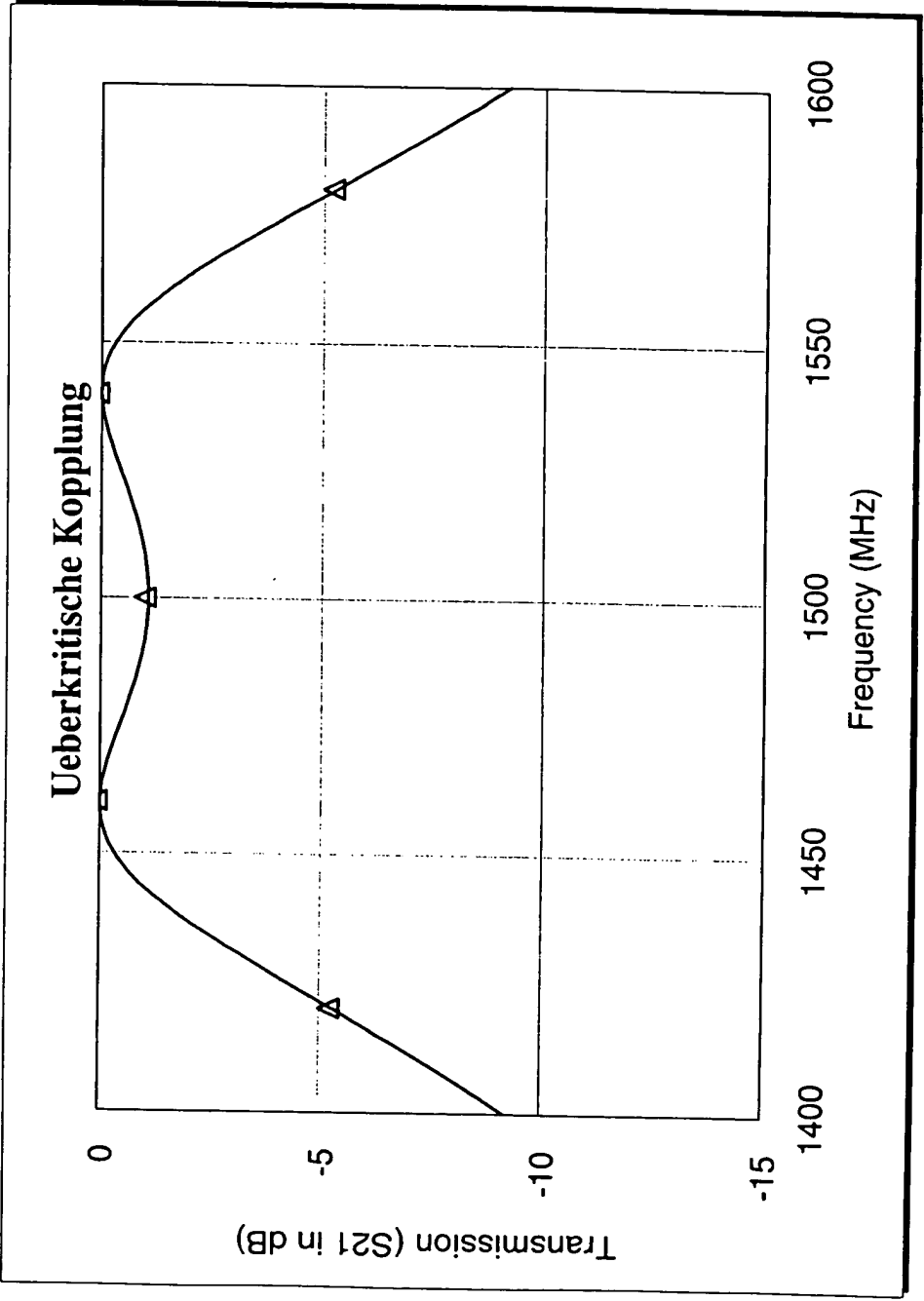


Fig. 5

345 P 363

5

Zusammenfassung:

10 Eine verbesserte Hochfrequenzweiche zeichnet sich u.a.
beispielsweise durch folgende Merkmale aus:

- neben den entweder zu dem Sendezweig oder zu dem
Empfangszweig gehörenden Resonatoren (R41, R41';
R43, R43') sind ferner zumindest zwei zusätzliche
Resonatoren (R42, R42') vorgesehen,
- 15 - die zumindest beiden zusätzlich vorgesehenen Reso-
natoren (R42, R42') bilden ein stark miteinander
verkoppeltes Zusammenschalt-Resonator-Paar (R42,
R42'), und
- sowohl der Sendezweig als auch der Empfangszweig
20 sind an den zweiten zusätzlichen Resonator (R42')
angekoppelt, oder
- sowohl der Sendezweig als auch der Empfangszweig
sind an den ersten zusätzlichen Resonator (R42)
25 angekoppelt, der für die Ein-/Auskopplung von bzw.
zu einem gemeinsamen Signalweg (A) vorgesehen ist.

(Figur 1)

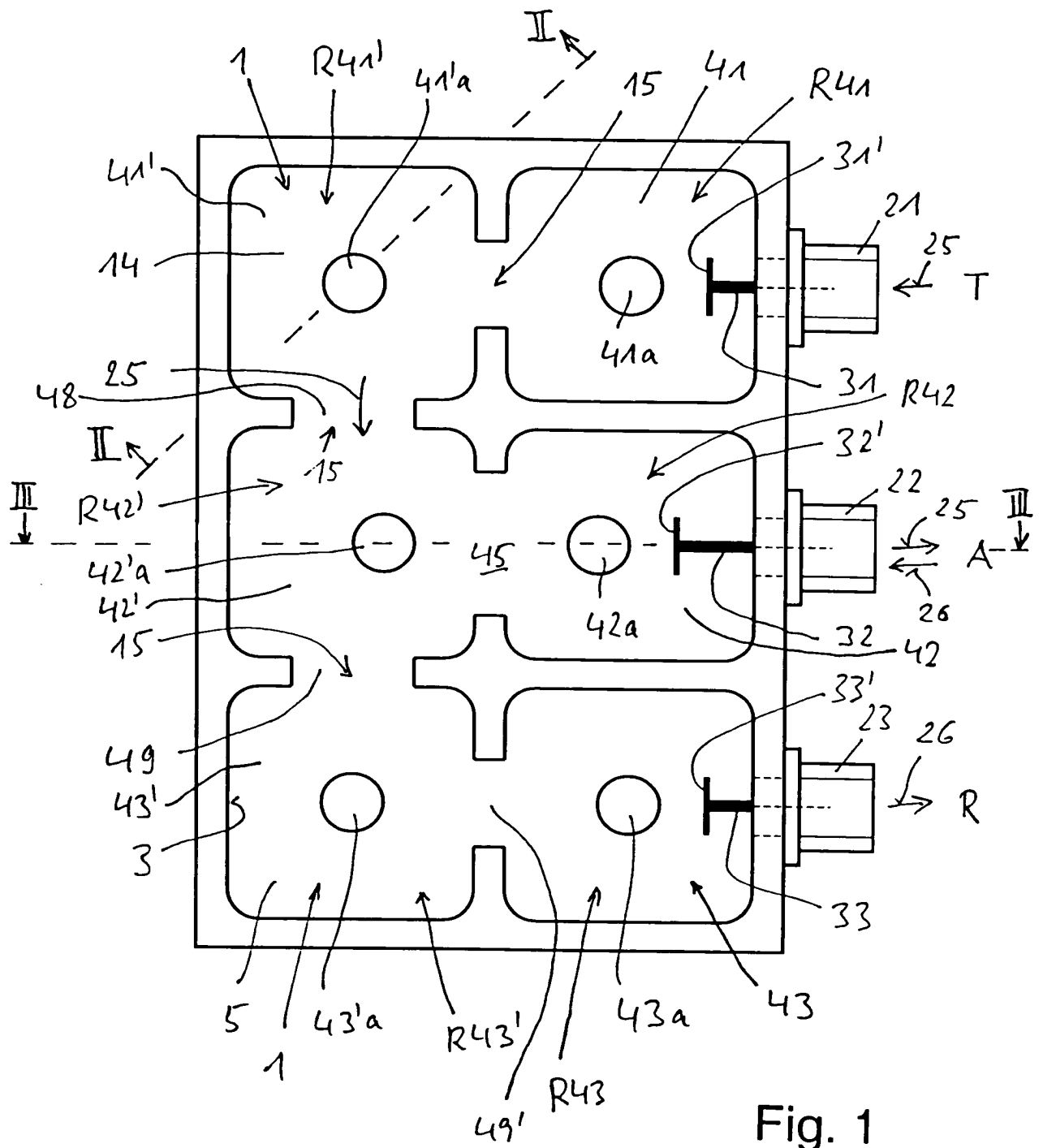


Fig. 1



Creation date: 09-24-2003
Indexing Officer: SGEBREHIWOT - SARA GEBREHIWOT
Team: OIPEScanning
Dossier: 10663986

Legal Date: 09-17-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	TRNA	1
2	SPEC	62
3	CLM	56
4	ABST	1
5	DRW	19
6	OATH	1
7	A.PE	1
8	SPEC	1
9	CLM	23
10	REM	2

Total number of pages: 167

Remarks:

Order of re-scan issued on